



中国移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2016

无人驾驶刚刚开始的未来

刘少山

PerceptIn

mdcc.csdn.net

2020 ~



2015 ~ 2020



2010 ~ 2015



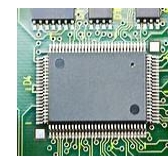
2000 ~ 2010



1980 ~ 2000



1960 ~ 1980

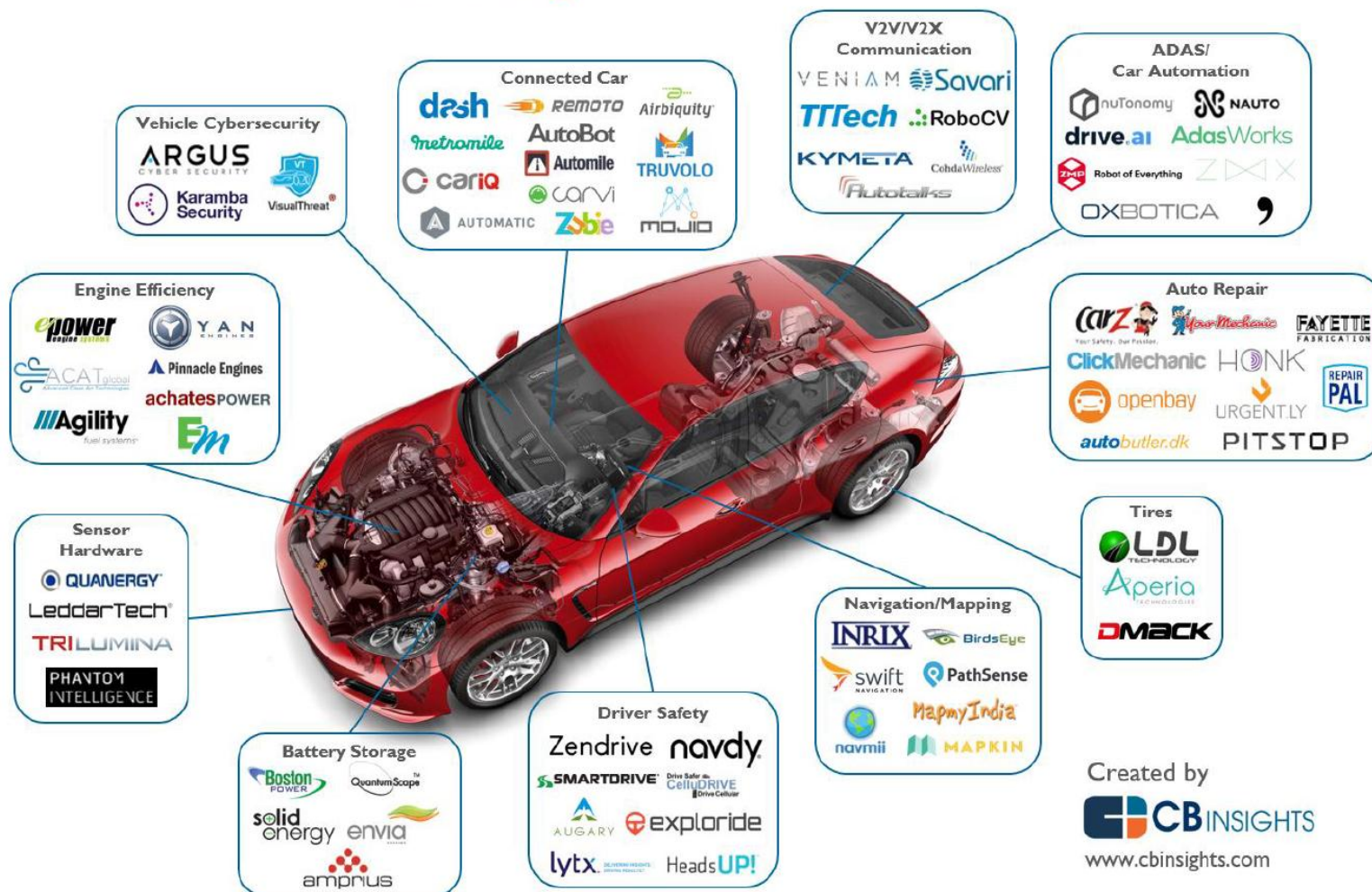




中国移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2016

无人驾驶是个革命性的机遇

Unbundling The Automobile



Created by
CB INSIGHTS
www.cbinsights.com

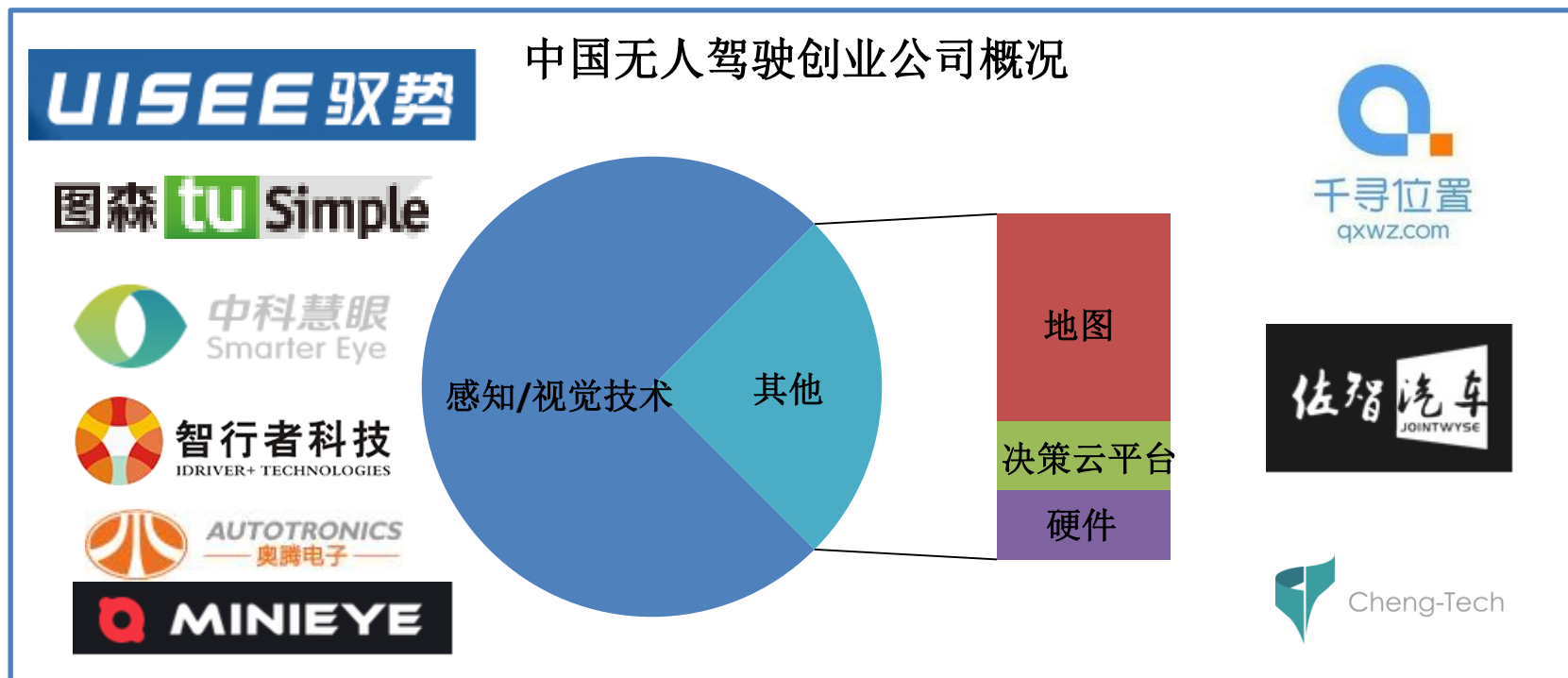
Source: CB Insights

@cbinsights

#autotech

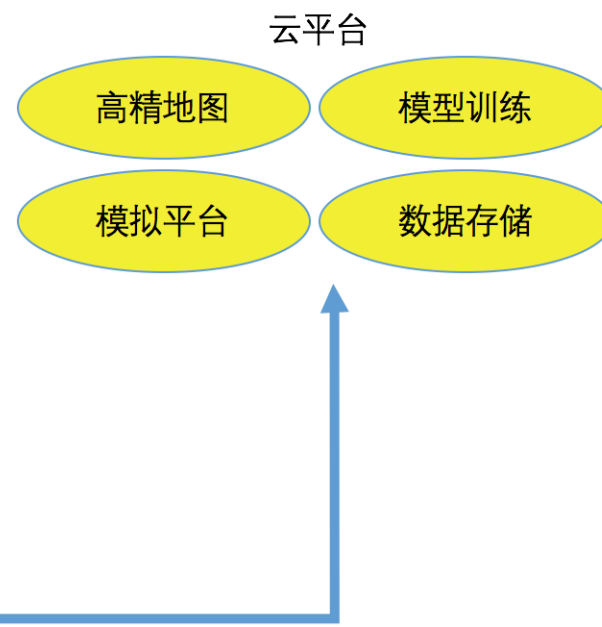
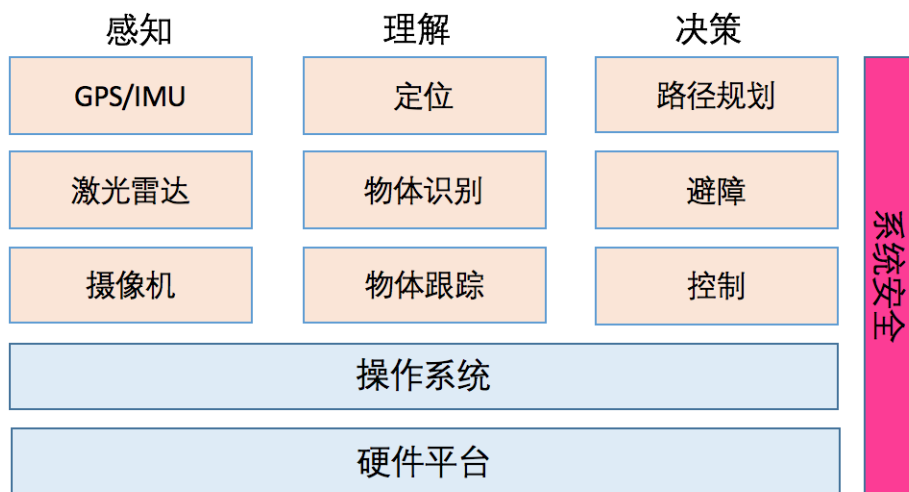


在中国，大多数创业公司集中在感知/视觉技术领域，而对无人驾驶的其他领域涉及较少。



1. 无人驾驶技术简介
2. 无人驾驶算法
3. 无人驾驶系统集成
4. 无人驾驶云平台
5. 无人驾驶安全
6. 移动开发者的机会
7. 结语



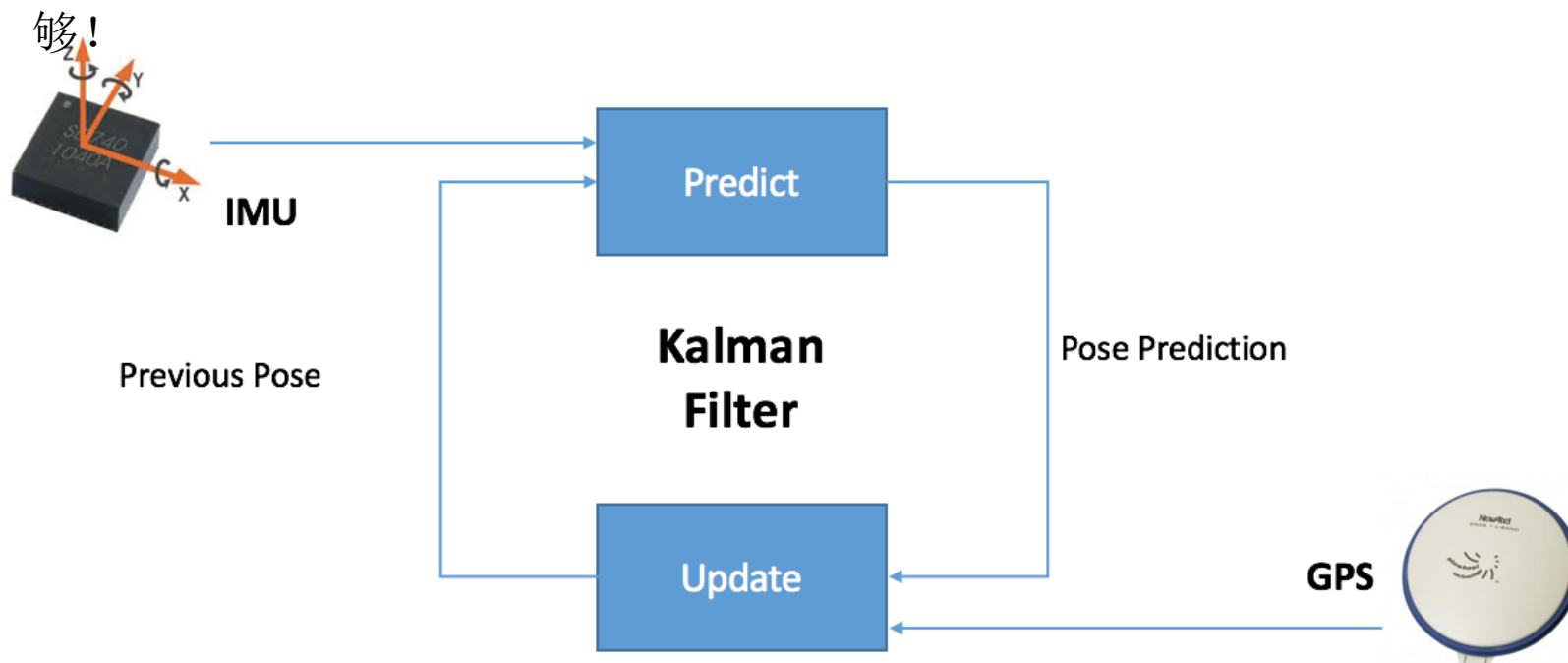




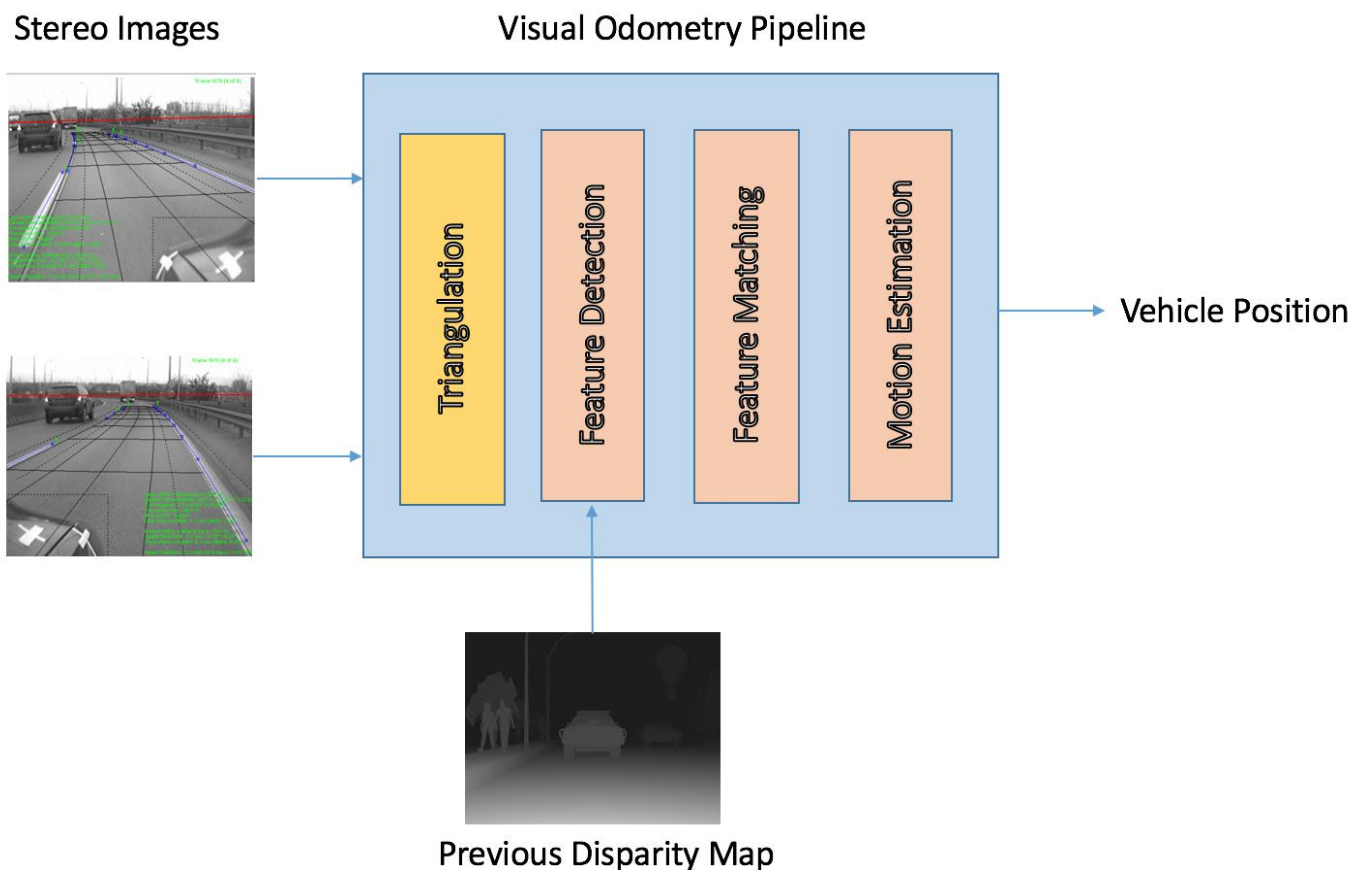
中国移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2016

PART I 无人驾驶算法

- **GPS:** 相对精准但是低频更新
- **IMU:** 高频更新但是精度随着时间流逝而越发不稳定的惯性传感器
- **卡尔曼滤波器:** 数学模型去融合这两种传感器, 各取所长, 以达到又快又准的定位要求
- 但是由于无人驾驶对可靠性和安全性要求非常高, **GPS/IMU的定位并不足够!**



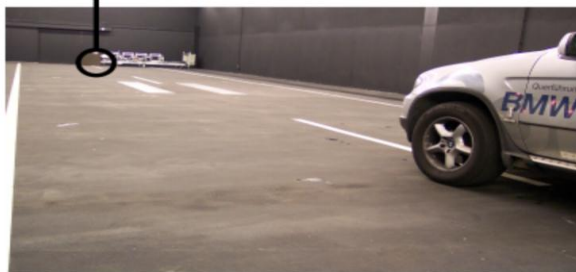
通过以上的视觉里程计算法，无人车可以实时推算出自己的位置，进行自主导航。
但是纯视觉定位计算的一个很大的问题是算法本身对光线相当敏感。



雨中或雾中的传播特性最近几年随着激光技术的广泛应用越来越受到学术研究界的重视。研究表明：雨和雾都是由小水滴构成的，雨滴的半径直接和其在空中的分布密度直接决定了激光在传播的过程中与之相撞的概率。相撞概率越高，激光的传播速度受影响越大。



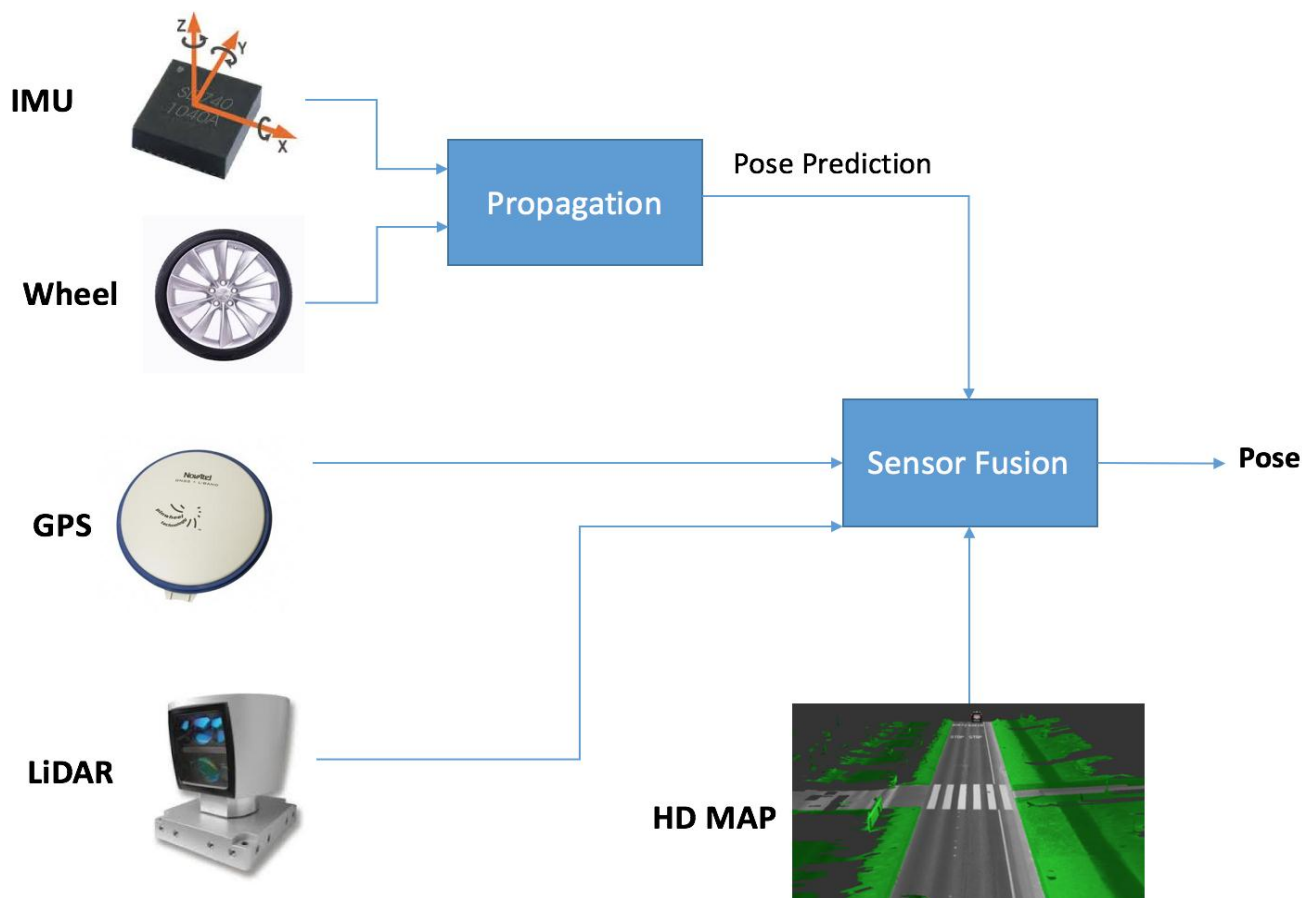
目标距离20米
目标反射率7%
目标大小0.8m平米



目标距离20米
目标反射率7%
雨量10mm/h



依靠单一传感器并不能提供精准，可靠，实时的定位，我们可以使用多传感器融合的技术。如此，在单一传感器失效时仍能提供位置跟踪。

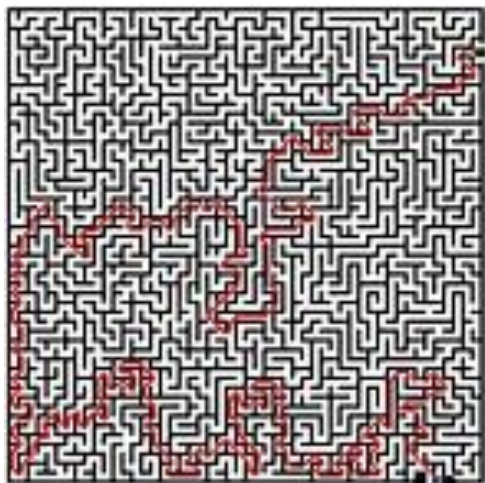


- 行人识别，车辆识别，路面 / 车道识别
- 基于深度学习的算法为主导(CNN)

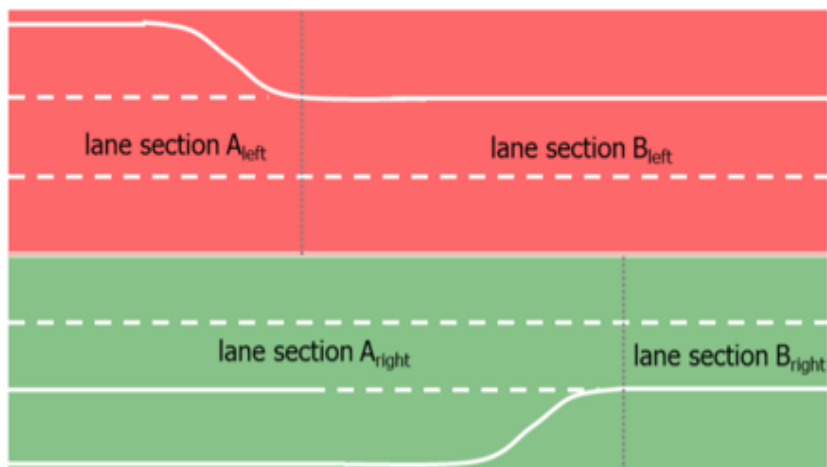




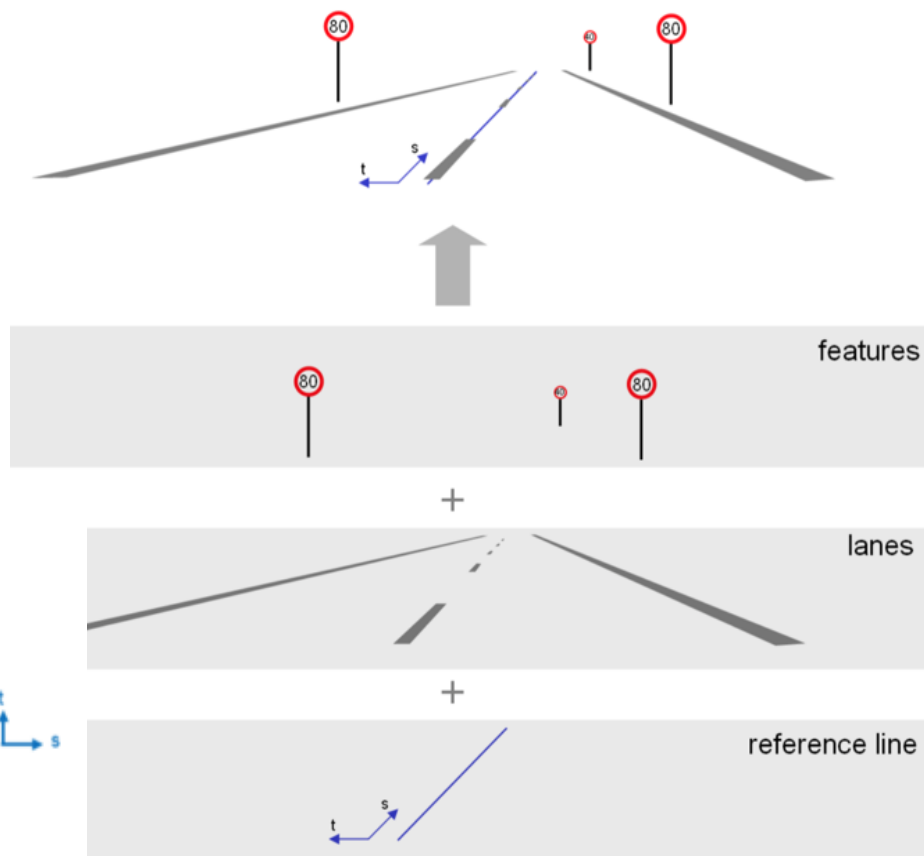
A* 算法

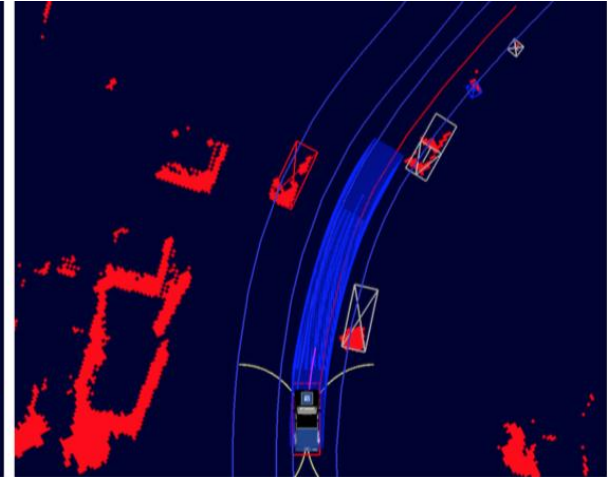
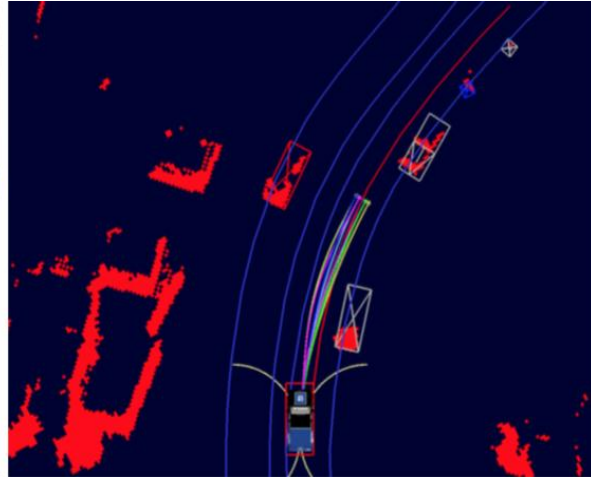
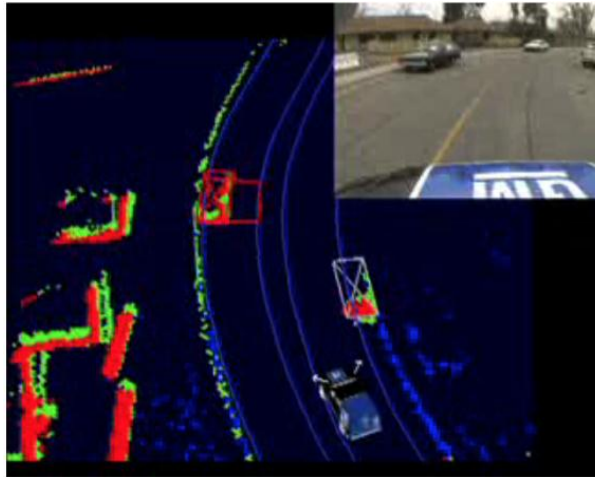
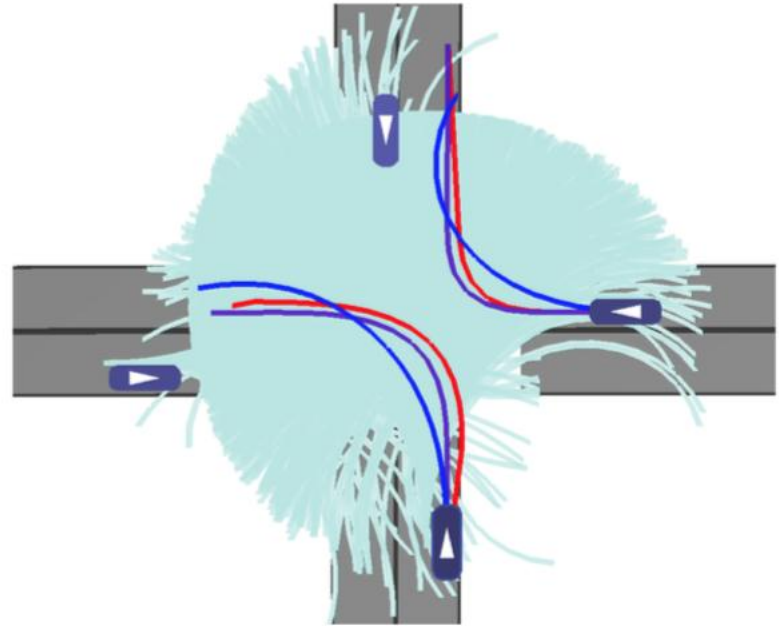
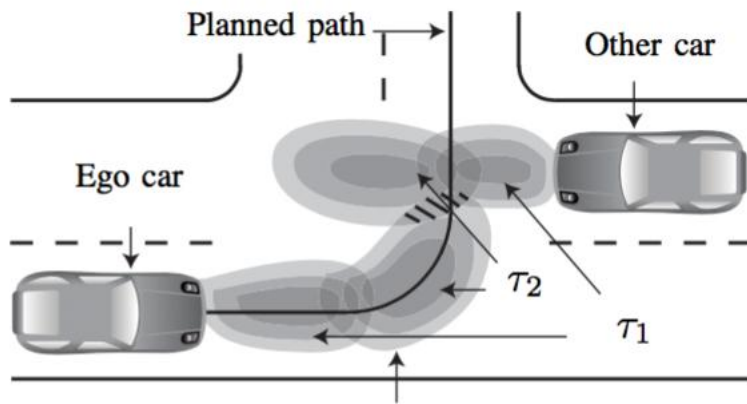


高精地图



高精地图





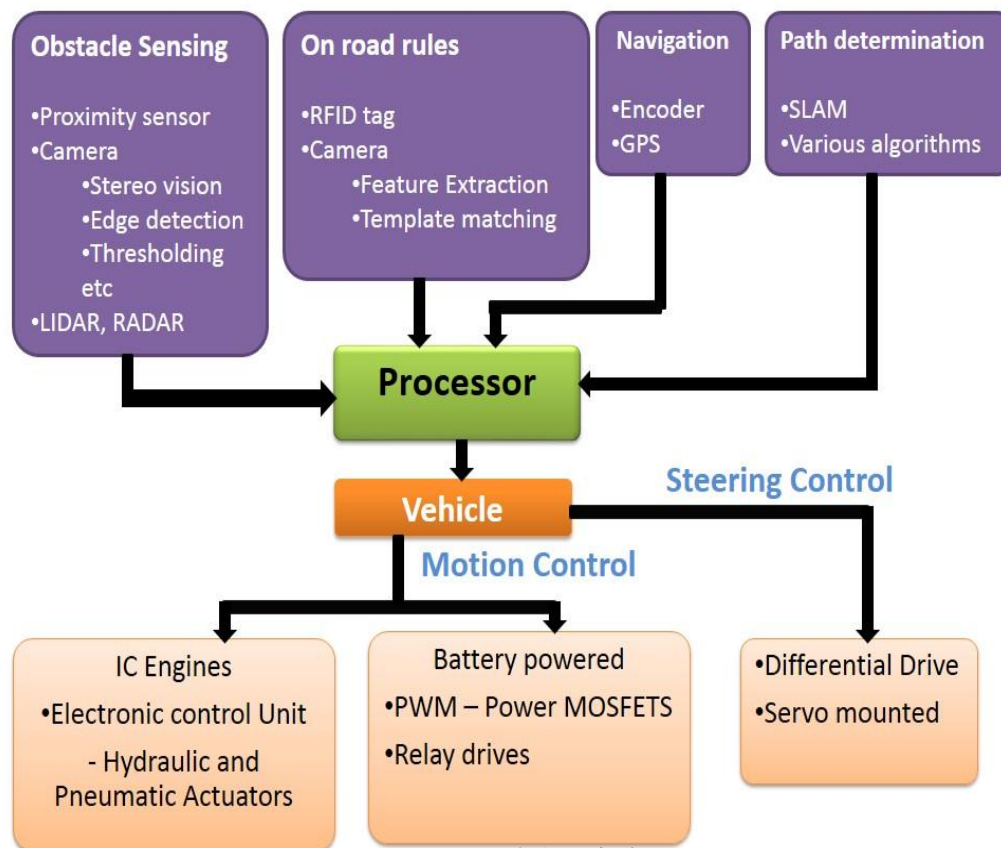


中国移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2016

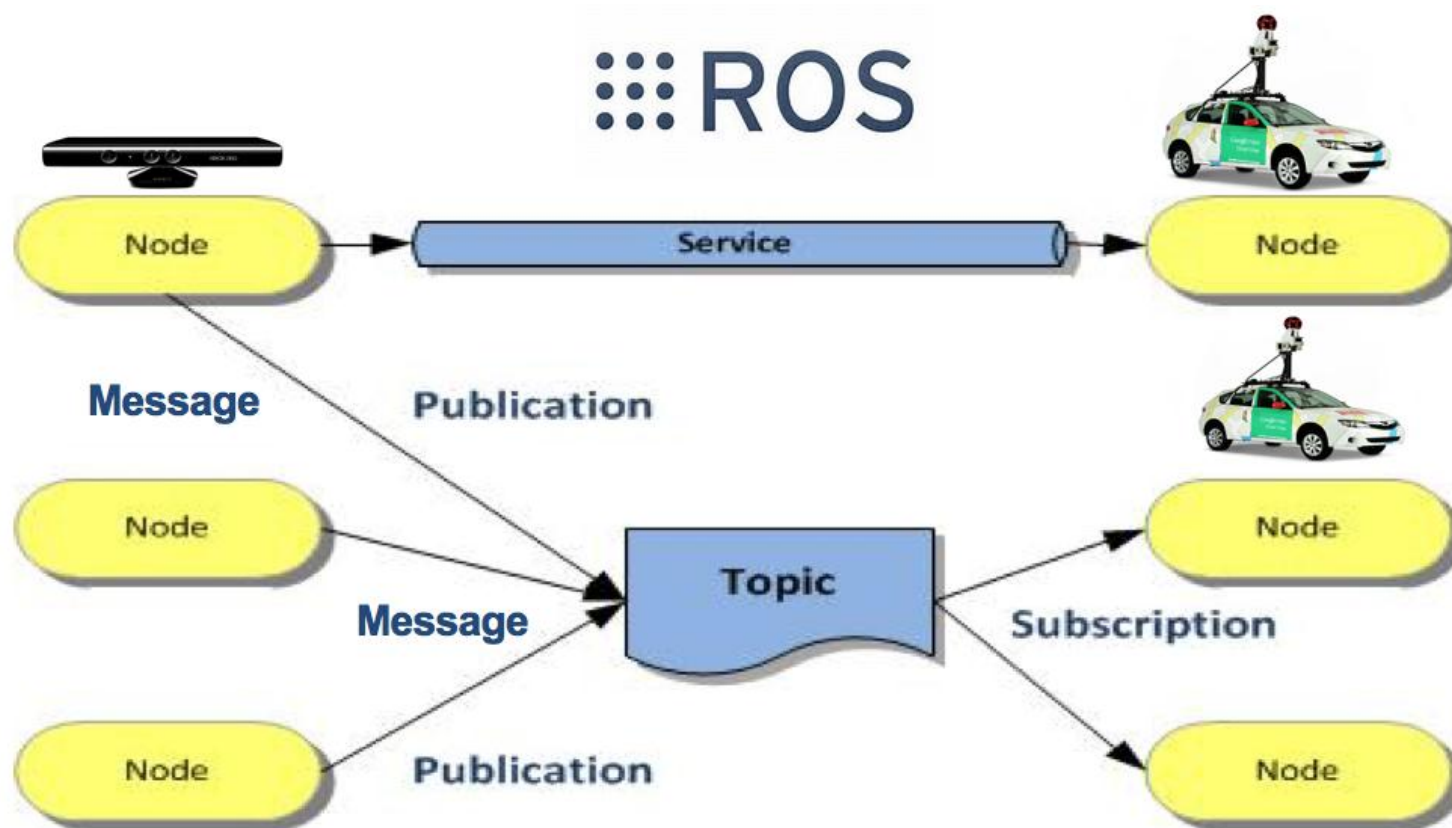
PART II 无人驾驶系统集成

一个复杂的系统需要一个成熟有效的管理机制去保证其运行的稳定与高效，使得系统中每个模块发挥出最大的潜能。

比如摄像头需要达到60 FPS的帧率，意味着留给每帧的处理时间只有16毫秒。但当数据量增大了之后，分配系统资源便成了一个难题。

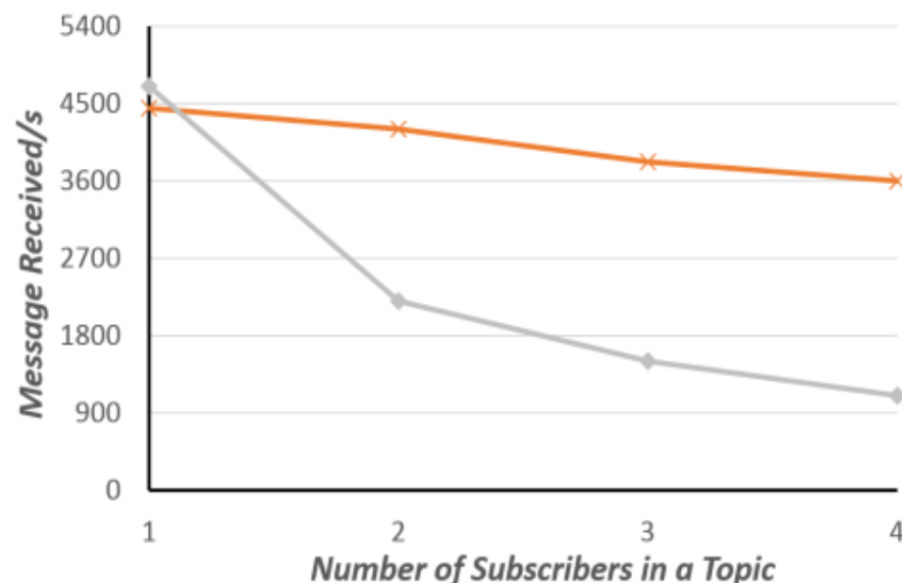
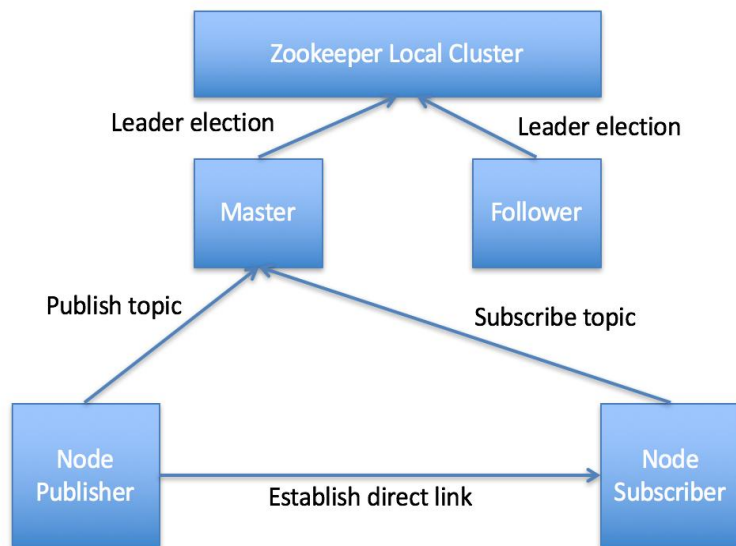


在无人驾驶场景中，ROS提供了这样一个管理机制，使得系统中的每个软硬件模块都能有效的互动。



原生的ROS提供了许多必要的功能，但是这些功能并不能满足无人驾驶的所有需求：

- 去中心化与实时监控和报警
- 系统通信性能提升
- 系统资源管理与安全性



传感器



PCI/Ethernet

I/O Switch

计算平台



CAN BUS

车辆控制平台

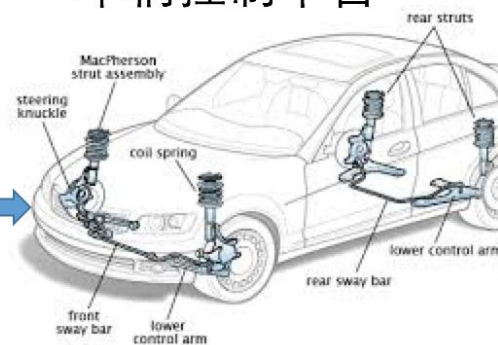
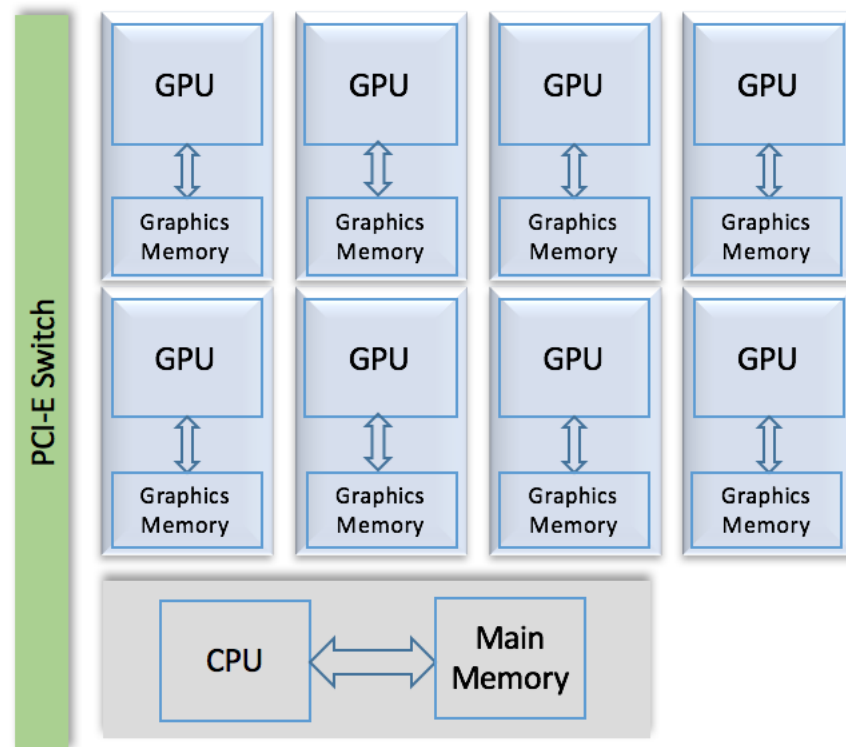


Image courtesy of CxatMechanic.com

- 高性能
 - CPU + 8 ~ 16 GPUs
 - 60 TOPS/s
- 高能耗
 - 3000 W 峰值
- 高成本
 - \$20000 ~ \$30000
- 高散热
 - 需要在车里设计专门的散热方案





中国移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2016

PART III 无人驾驶云平台



OpenCL



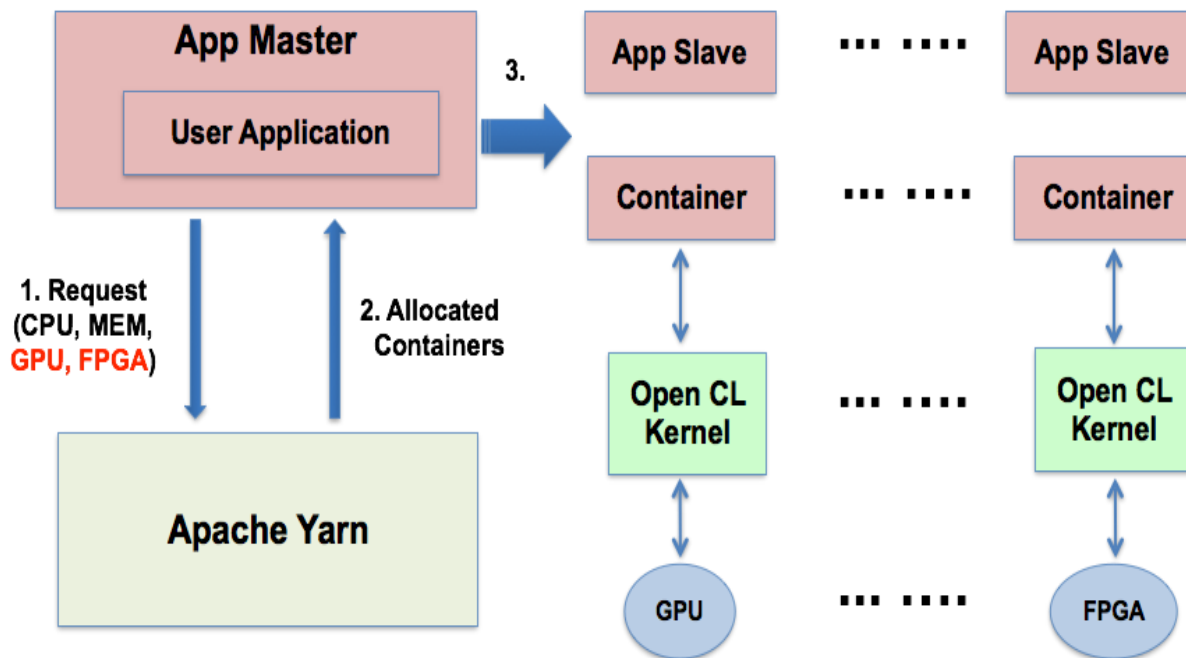
ALLUXIO

1. 多种传感器组合探测,
多媒体大数据处理

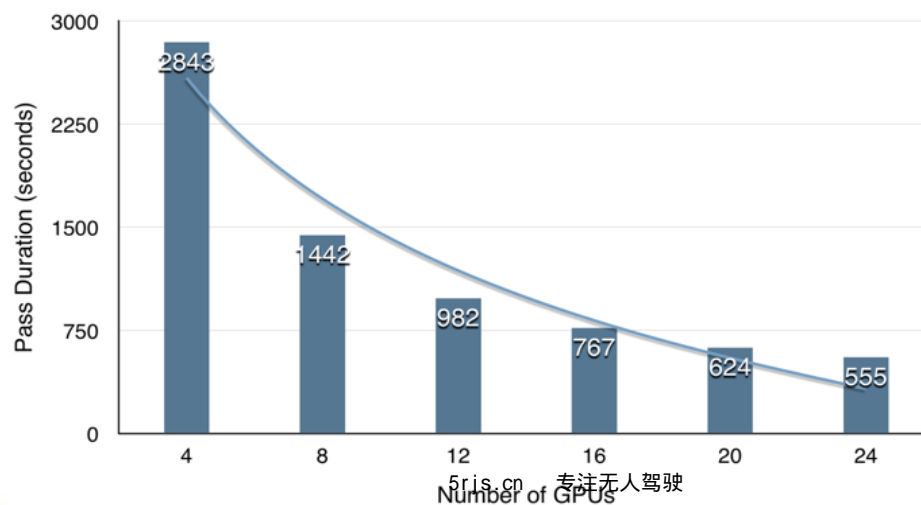
3. 单车每日TB级
数据, 高效流水
线支持快速迭代

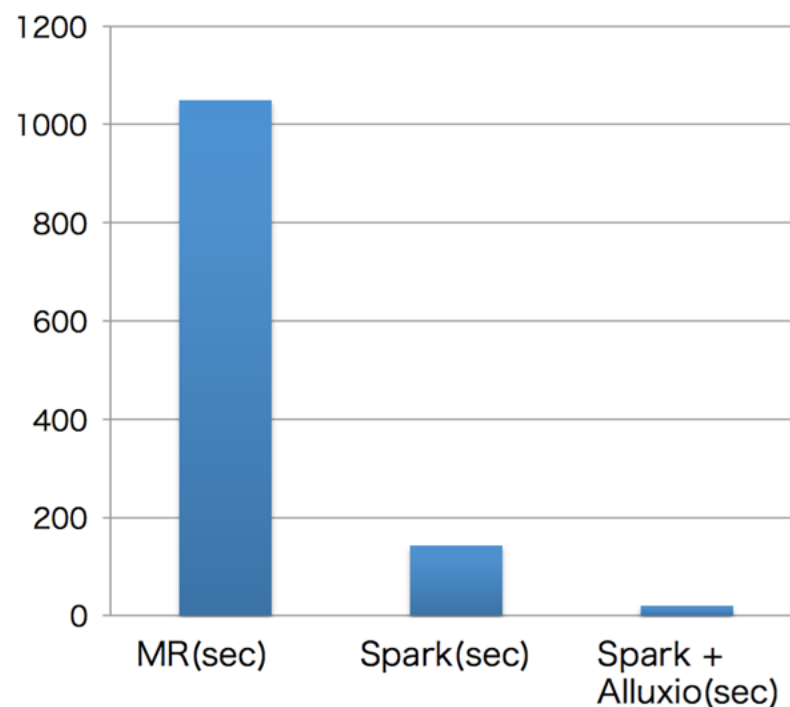
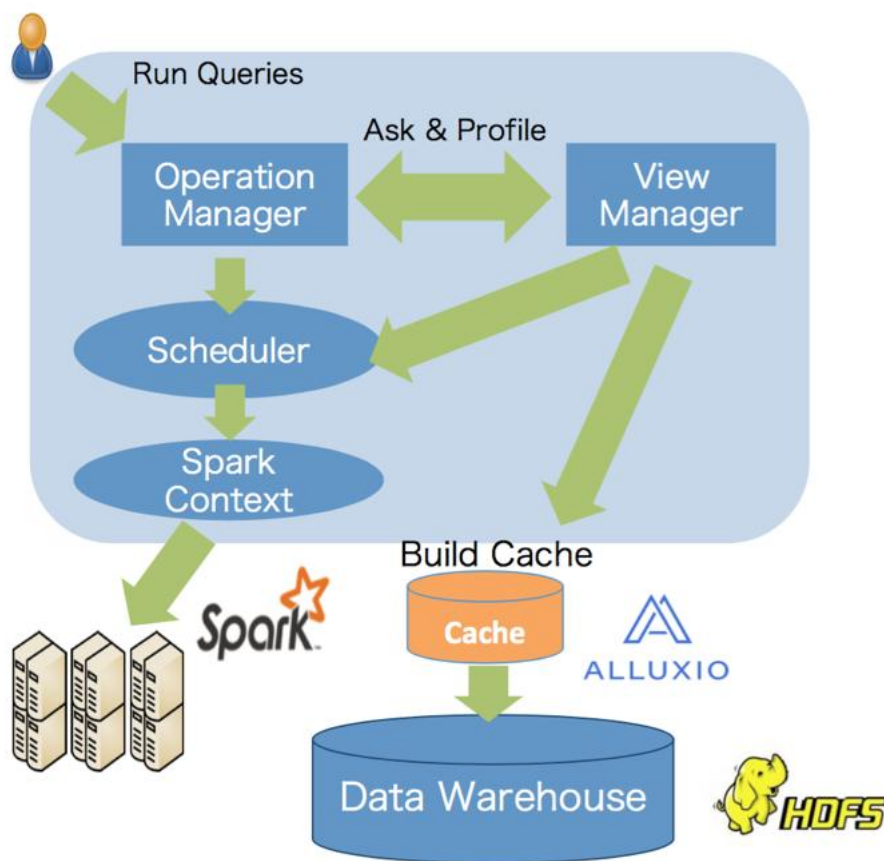
2. 用深度学习算
法来提升感知准
确率

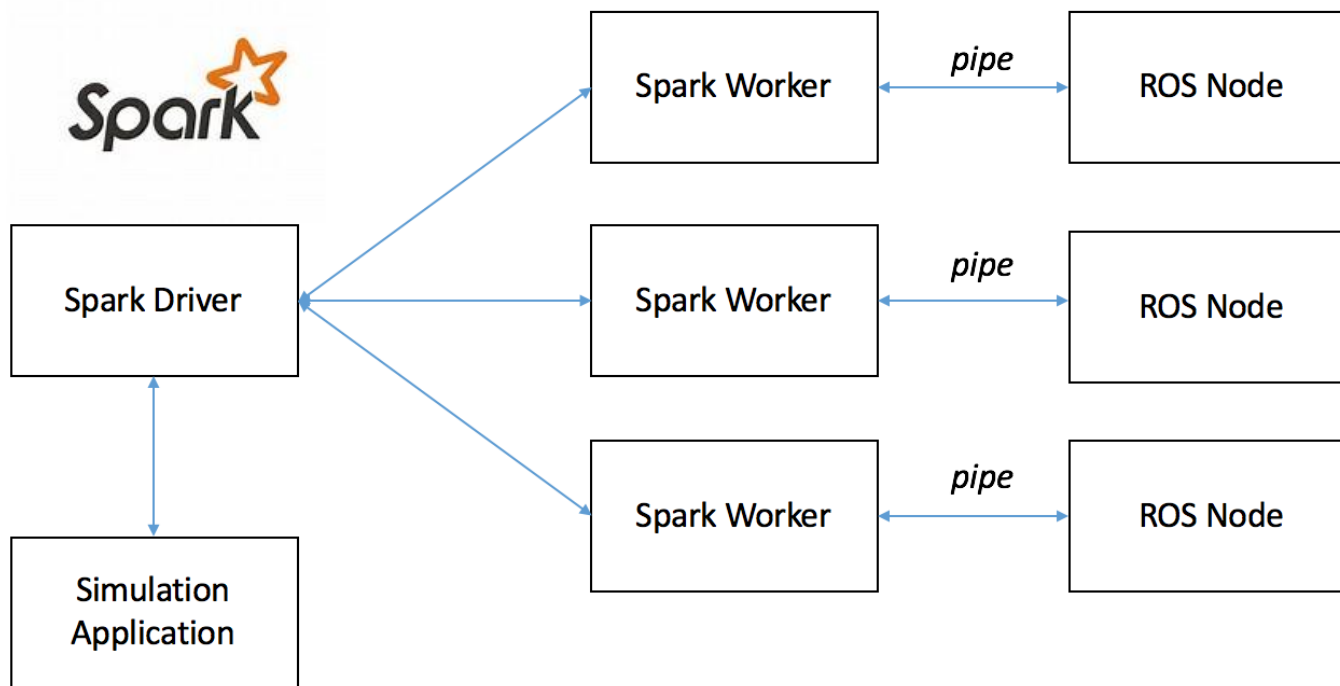
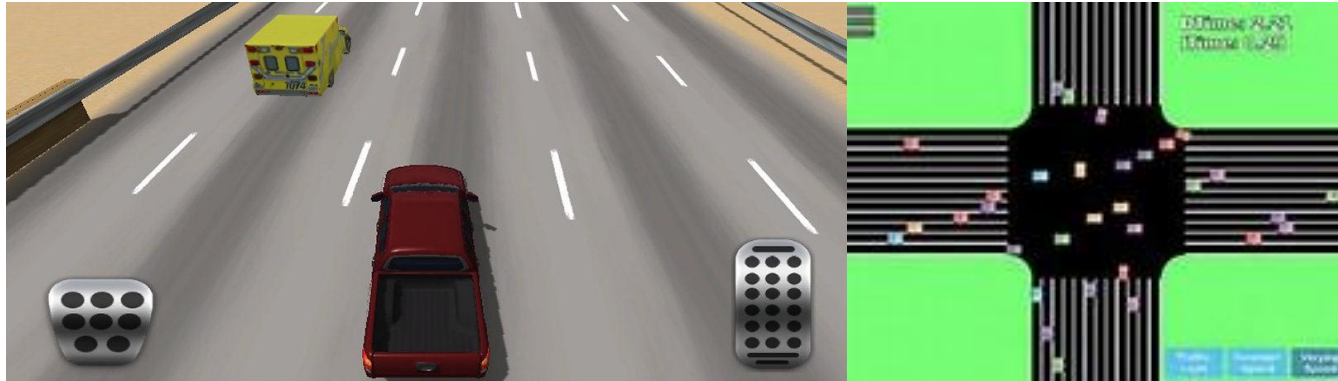
4. 多种数据应用场
景: ETL, 模拟,
地图生产, 模型训
练, 查询。。。

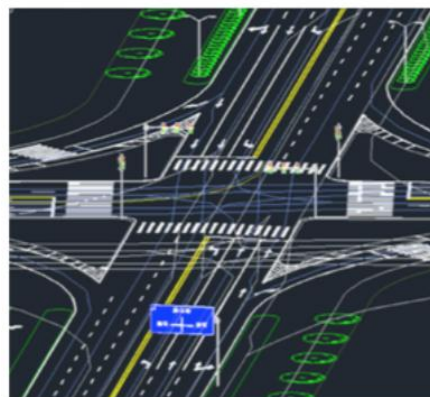
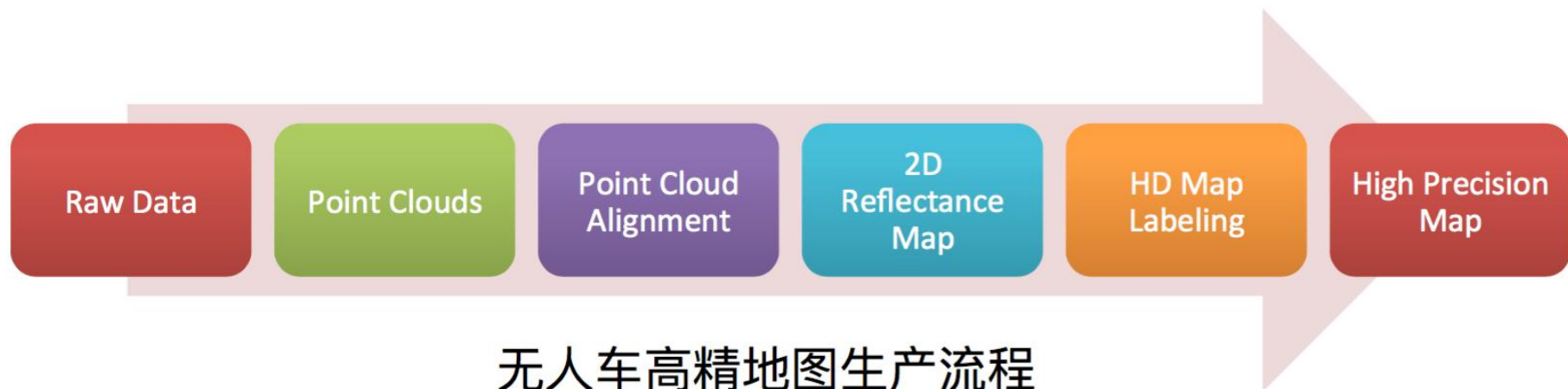


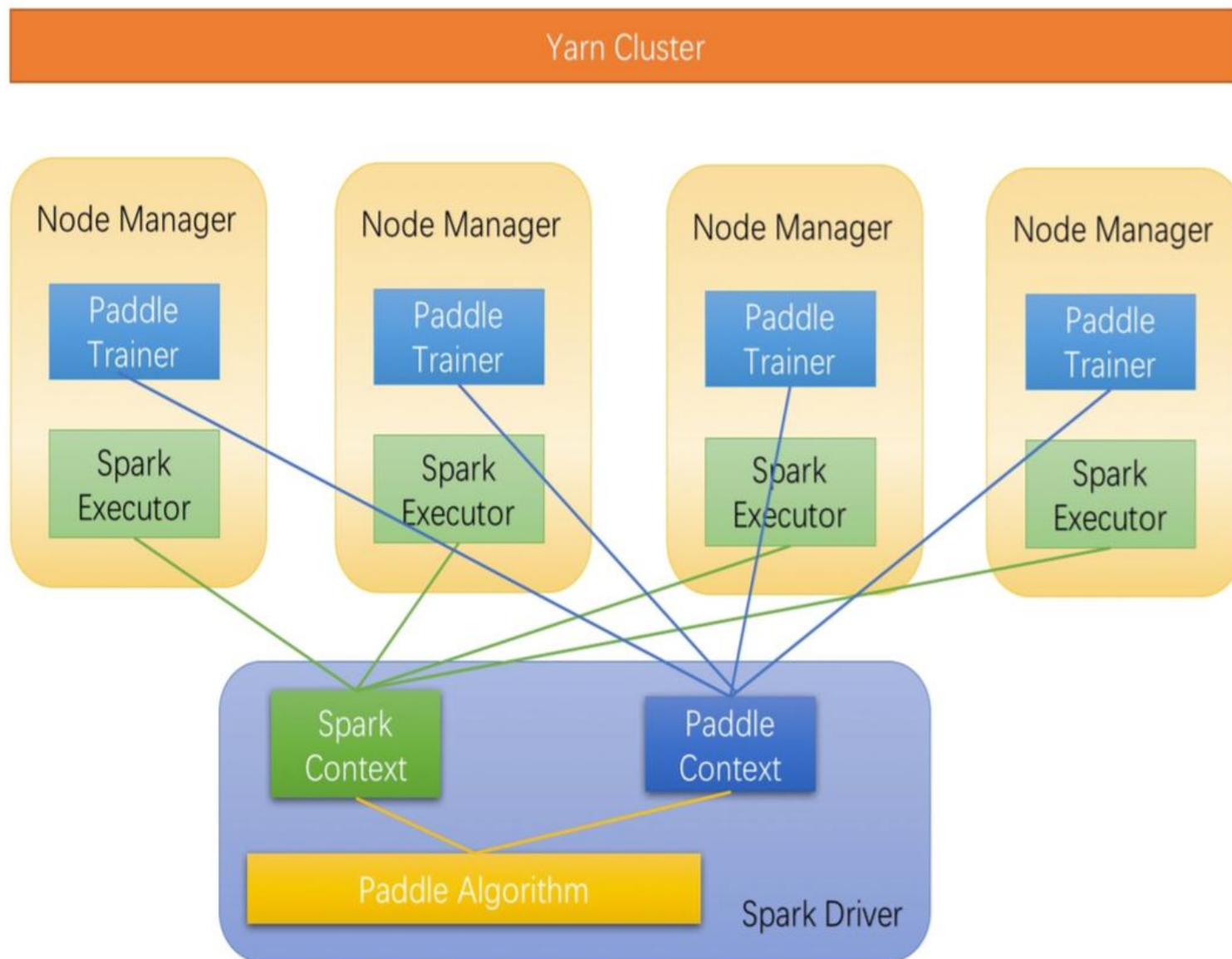
Distributed Deep Learning Training Latency Per Pass (Conv-10)









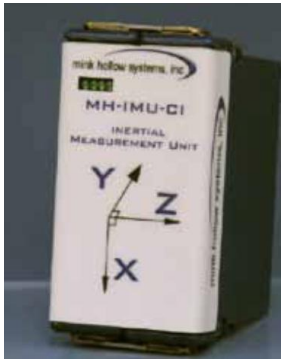




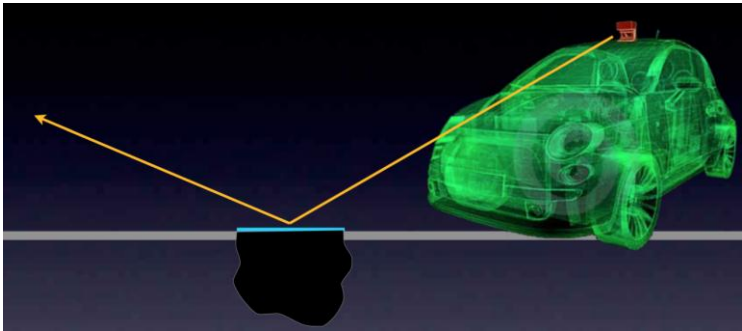
中国移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2016

PART IV 无人驾驶安全

强磁场干扰
IMU测量



破坏轮胎影响
轮测距



人工加反
射物误导
LiDAR

假交通灯

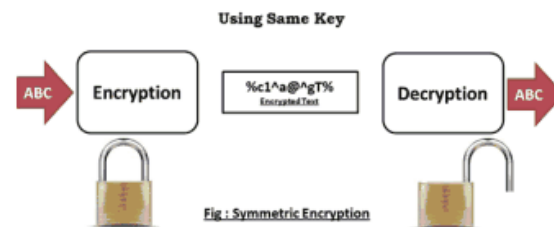


大功率假
GPS信号

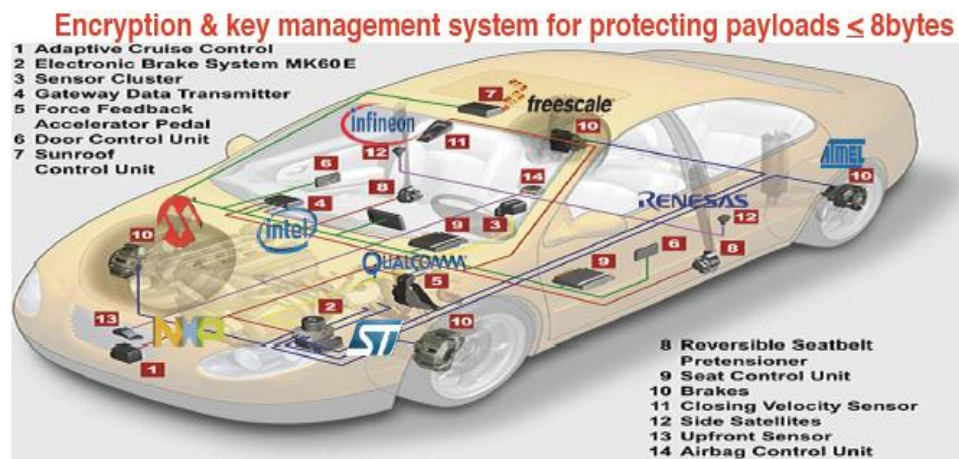


激光屏蔽
LiDAR

- 节点崩溃
- 信息截取



- 针对CAN Bus的攻击



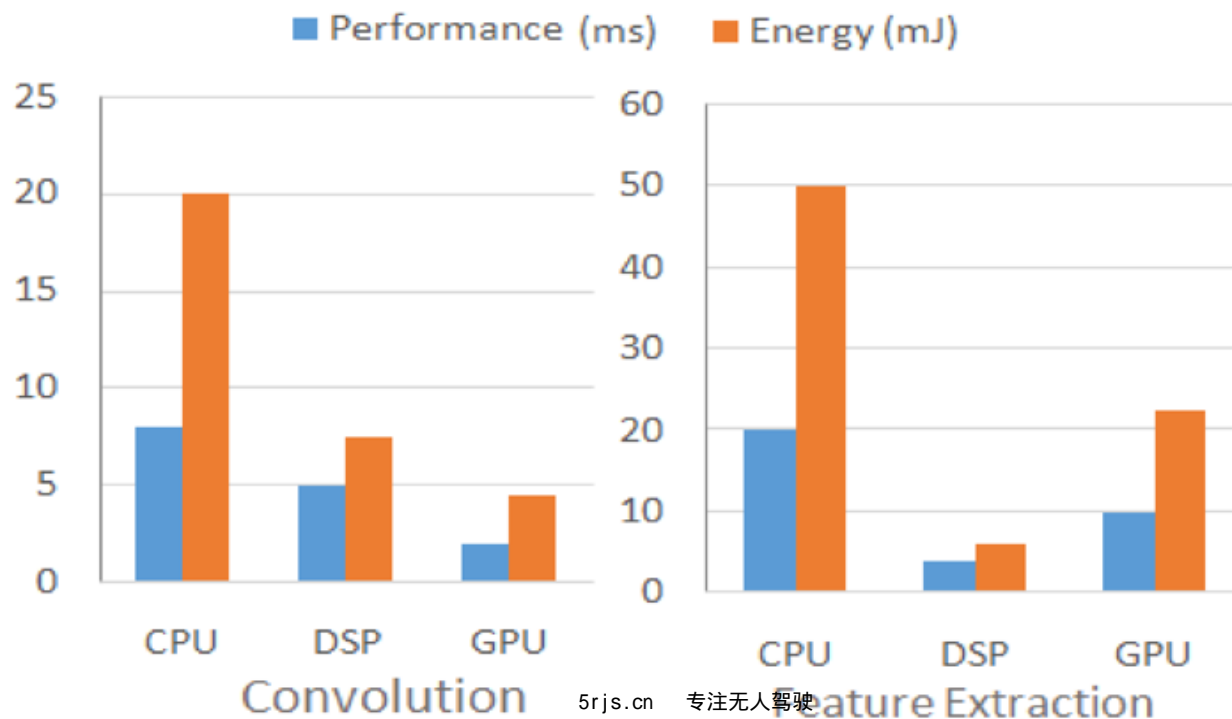


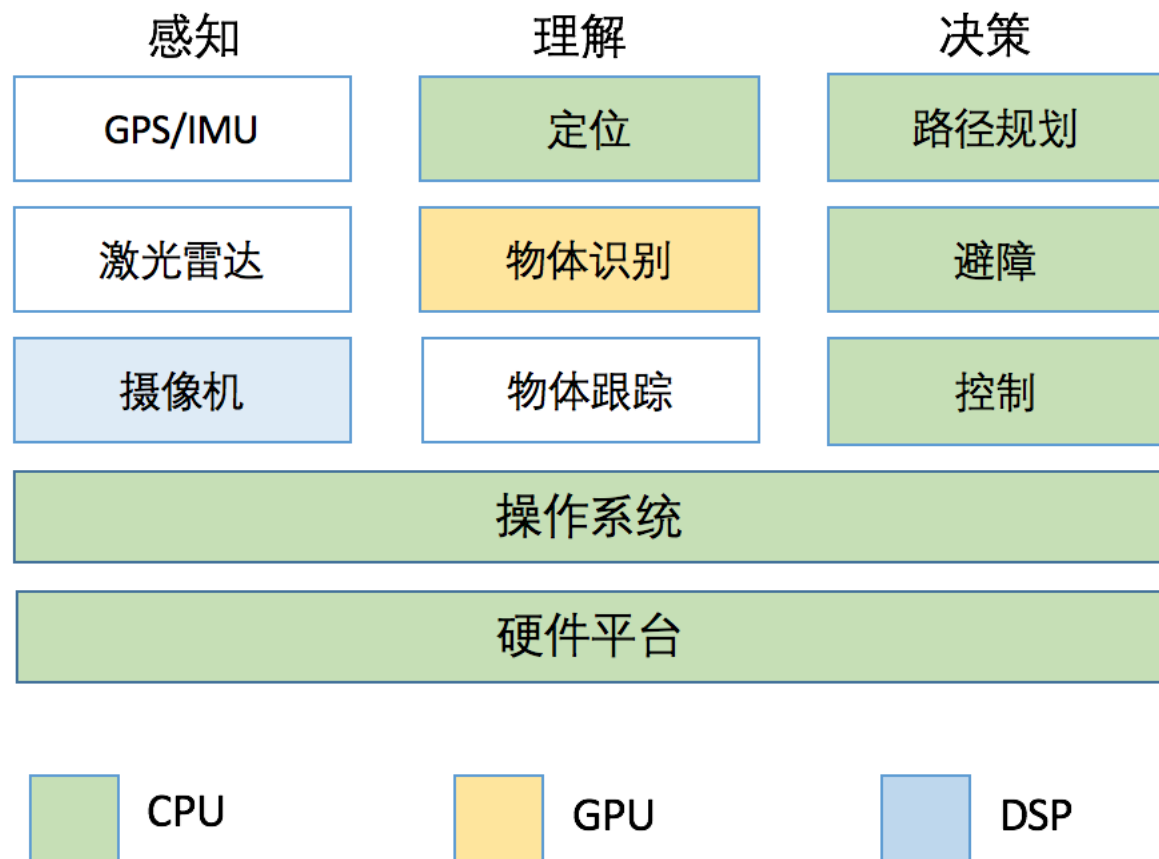
中国移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2016

PART V 移动开发者的机会

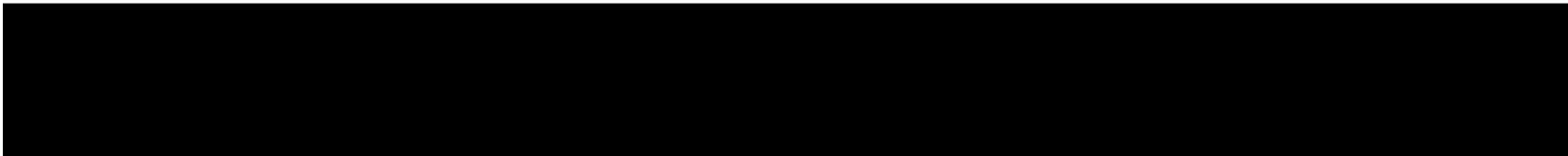
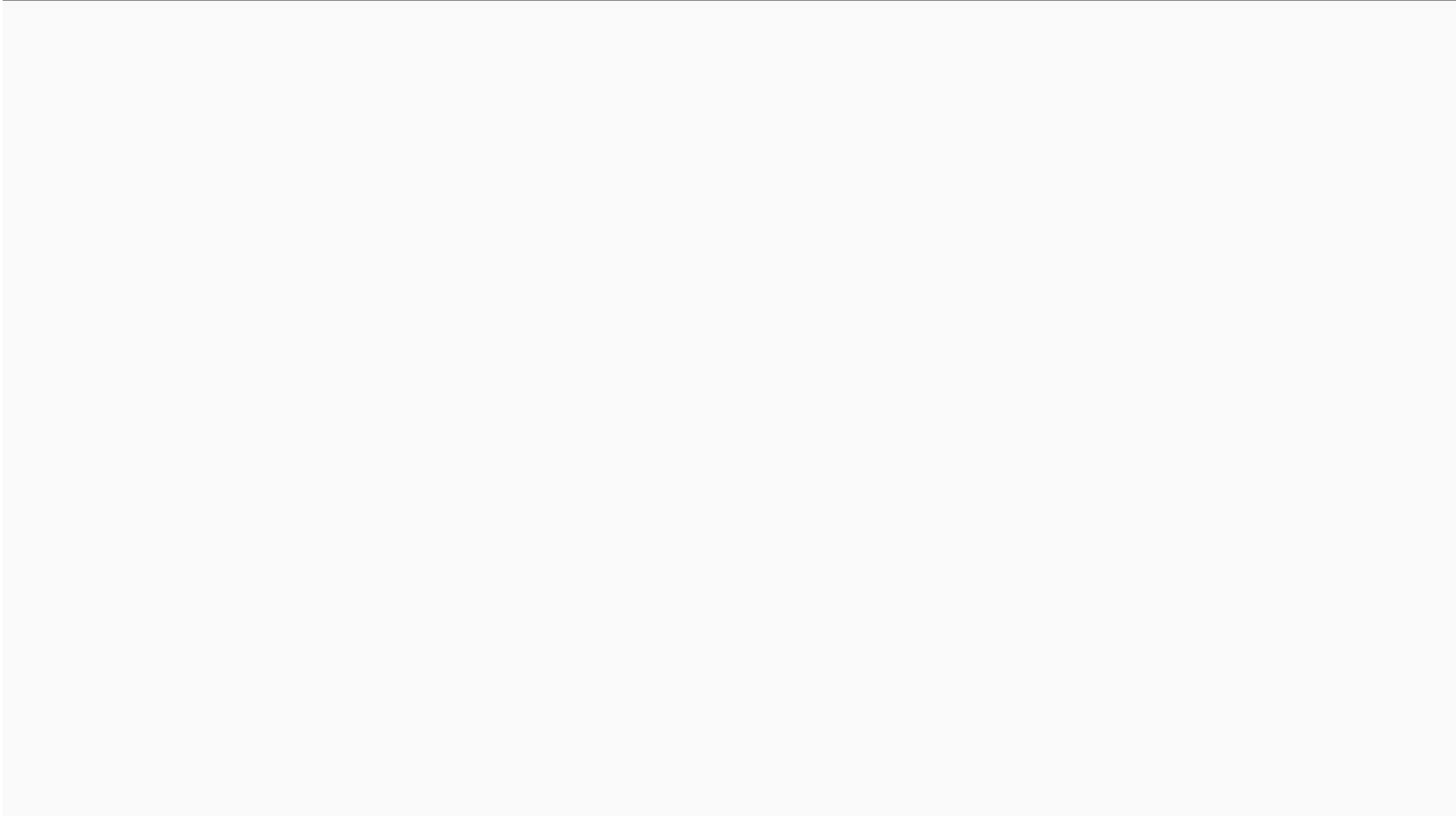
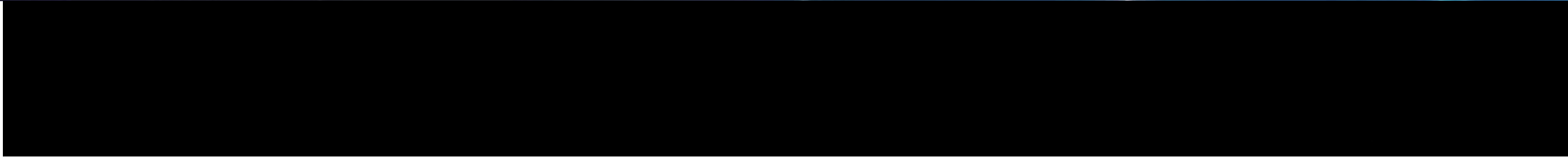
mdcc.csdn.net

- 如果在智能手机系统上实现无人驾驶功能是否可能？
- 智能手机系统是个异构计算系统
 - CPU
 - GPU
 - DSP
- 哪种计算单元最适合哪种计算作业
 - Convolution
 - Feature Extraction





- 定位系统每秒可以处理25张图，提供实时位置跟踪
- 物体识别系统每秒可以识别3张图
- 每次路径规划耗时低于10毫秒
- 机器人以每小时8公里的速度行驶并精准定位
- 系统整体能耗11W





中国移动开发者大会
Mobile Developer Conference China 2016

谢谢！

mdcc.csdn.net